



PATENT  
0505-1222P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Tsuguo WATANABE et al. Conf.: 1787  
Appl. No.: 10/646,740 Group: Not Assigned  
Filed: August 25, 2003 Examiner: NOT ASSIGNED  
For: FUEL INJECTION CONTROL SYSTEM FOR  
INTERNAL COMBUSTION ENGINE

L E T T E R

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

November 25, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-265660	September 11, 2002

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOPASCH & BIRCH, LLP

By 

James M. Slattery, #28,380

P.O. Box 747  
Falls Church, VA 22040-0747  
(703) 205-8000

JMS:PCL/mks  
0505-1222P

Attachment(s)

505-1222P  
Tsuguo Watanabe  
et al  
App. No. 10/646,740  
filed 8/25/03  
BSKB LLP  
703-205-8000  
Doc. 1 of 1

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年    9 月 1 1 日  
Date of Application:

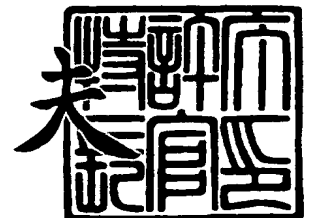
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 6 5 6 6 0  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 2 6 5 6 6 0 ]

出      願      人                      本 田 技 研 工 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    8 月 1 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 6 9 0 7

特願 2 0 0 2 - 2 6 5 6 6 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 3 2 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社

【書類名】 特許願

【整理番号】 H102224301

【提出日】 平成14年 9月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 3/00  
F02M 69/00

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社 本田技術  
研究所内

【氏名】 渡辺 二夫

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社 本田技術  
研究所内

【氏名】 林 達夫

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社 本田技術  
研究所内

【氏名】 町田 健一

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社 本田技術  
研究所内

【氏名】 油原 知己

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100084870

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 香樹

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100079289

【弁理士】

【氏名又は名称】 平木 道人

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100119688

【弁理士】

【氏名又は名称】 田邊 壽二

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 058333

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の燃料噴射制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スロットル弁が設けられた吸気管と、このスロットル弁より上流側に設けられた上流側燃料噴射弁と、スロットル弁より下流側に設けられた下流側燃料噴射弁とを備えた内燃機関の燃料噴射装置において、

スロットル開度およびエンジン回転数を含む複数のパラメータに基づいて前記各燃料噴射弁の燃料噴射量を制御する手段と、

加速運転状態を検知して噴射燃料を増量補正する手段とを含み、

前記増量補正により下流側燃料噴射弁の噴射量が増量されることを特徴とする内燃機関の燃料噴射制御装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の燃料噴射制御装置に係り、特に、スロットルバルブを挟んで上流側と下流側のそれぞれ燃料噴射弁が配置された内燃機関における燃料噴射制御装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

燃料噴射弁をスロットルバルブよりも上流側に設けると、噴射燃料が気化する際に吸入空気から熱を奪うので体積効率が向上する。したがって、燃料噴射弁をスロットルバルブよりも下流側に設けた場合に較べてエンジン出力を向上させることができる。

【 0 0 0 3 】

しかしながら、燃料噴射弁を上流側に設けると、その燃料噴射口と燃焼室との距離が必然的に長くなるので、燃料噴射弁をスロットルバルブよりも下流側に設けた場合に較べて燃料輸送に応答遅れが生じる。

【 0 0 0 4 】

エンジンの出力を向上させ、かつ応答遅れに対処するために、スロットル弁を

挟んで吸気管の上流側および下流側のそれぞれに燃料噴射弁を設けた燃料噴射装置が、例えば特開平4-183949号公報、特開平10-196440号公報に開示されている。

#### 【0005】

図7は、2つの燃料噴射弁が配置された従来の内燃機関の主要部の断面図であり、吸気管51のスロットルバルブ52を挟んで下流側に第1燃料噴射弁50aが配置され、上流側に第2燃料噴射弁50bが配置されている。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

このような燃料噴射弁を備えた内燃機関において、加速運転状態を検知して燃料の噴射量を増量補正する加速増量補正が知られている。このような加速増量補正では、加速時における吸入空気量の増加に対して燃料が遅れないように空燃比を制御する必要があるために、噴射燃料の素早い増量が要求される。したがって、2つの燃料噴射弁を備えた内燃機関において、この加速増量補正分の燃料が上流側及び下流側の双方に分散されてしまうと、上流側の噴射分に生じる応答遅れにより十分な加速性能を得ることが難しくなる。

#### 【0007】

本発明の目的は、上記した従来技術の課題を解決し、スロットル弁の上流側と下流側のそれぞれに燃料噴射弁が配置される内燃機関において、加速増量補正の応答性に優れた燃料噴射制御装置を提供することにある。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

上記した目的を達成するために、本発明は、スロットル弁が設けられた吸気管と、このスロットル弁より上流側に設けられた上流側燃料噴射弁と、スロットル弁より下流側に設けられた下流側燃料噴射弁とを備えた内燃機関の燃料噴射装置において、スロットル開度およびエンジン回転数を含む複数のパラメータに基づいて前記各燃料噴射弁の燃料噴射量を制御する手段と、加速運転状態を検知して噴射燃料を増量補正する手段とを含み、前記加速増量補正により下流側燃料噴射弁の噴射量が増量されることを特徴とする。

**【0009】**

上記した特徴によれば、加速増量補正により増量された燃料が全て下流側燃料噴射弁から噴射されるので、加速増量補正分の燃料噴射に応答遅れが生じない。したがって、加速増量補正の応答性を向上させることができる。

**【0010】****【発明の実施の形態】**

以下、図面を参照して本発明の好ましい実施の形態について詳細に説明する。図1は、本発明の一実施形態である燃料噴射装置の全体構成図であり、エンジン20の燃焼室21には、吸気ポート22および排気ポート23が開口し、各ポート22, 23には吸気弁24および排気弁25がそれぞれ設けられるとともに、点火プラグ26が設けられる。

**【0011】**

吸気ポート22に通じる吸気通路27には、その開度 $\theta_{TH}$ に応じて吸入空気量を調節するスロットル弁28、ならびに前記開度 $\theta_{TH}$ を検出するスロットルセンサ5および吸入負圧PBを検知する負圧センサ6が設けられている。吸気通路27の終端にはエアクリーナ29が設けられている。エアクリーナ29内にはエアフィルタ30が設けられ、このエアフィルタ30を通じて吸気通路27へ外気が取り込まれる。

**【0012】**

吸気通路27には、スロットル弁28よりも下流側に下流側噴射弁8bが配置され、スロットル弁28よりも上流側のエアクリーナ29には、前記吸気通路27を指向するように上流側噴射弁8aが配置されると共に、吸気（大気）温度TAを検知する吸気温度センサ2が設けられている。

**【0013】**

エンジン20のピストン31にコンロッド32を介して連結されたクランク軸33には、クランクの回転角度に基づいてエンジン回転数NEを検知するエンジン回転数センサ4が対向配置される。さらに、クランク軸33に連結されて回転するギヤ等の回転体34には、車速Vを検知する車速センサ7が対向配置されている。エンジン20の周りに形成されたウォータジャケットには、エンジン温度を



代表する冷却水温度TWを検出する水温センサ3が設けられている。

#### 【0014】

ECU（エンジン制御装置）1は、燃料噴射制御部10および点火タイミング制御部11を含む。燃料噴射制御部10は、前記各センサにより検知された信号（プロセス値）に基づいて、前記上流側および下流側の各噴射弁8a、8bへ噴射信号Qupper、Qlowerを出力する。この噴射信号は噴射量に応じたパルス幅を有するパルス信号であり、各噴射弁8a、8bは、このパルス幅に相当する時間だけ開弁されて燃料を噴射する。点火タイミング制御部11は、点火プラグ26の点火タイミングを制御する。

#### 【0015】

図2は、前記燃料噴射制御部10の機能ブロック図であり、前記と同一の符号は同一または同等部分を表している。

#### 【0016】

総噴射量決定部101は、エンジン回転数NE、スロットル開度 $\theta_{TH}$ および吸気圧PBに基づいて、上流側および下流側の各燃料噴射弁8a、8bから噴射する燃料の総量Qtotalを決定する。噴射比率決定部102は、エンジン回転数NEおよびスロットル開度 $\theta_{TH}$ に基づいて噴射比率テーブルを参照し、上流側噴射弁8aの噴射比率Rupperを求める。下流側噴射弁8bの噴射比率Rlowerは、 $(1 - Rupper)$ として求められる。

#### 【0017】

図3は、噴射比率テーブルの一例を示した図であり、本実施形態では、エンジン回転数NEとして15点（Cne00～Cne14）、スロットル開度 $\theta_{TH}$ として10点（Cth0～Cth9）を基準にして噴射比率マップを構成し、各エンジン回転数NEとスロットル開度 $\theta_{TH}$ との組み合わせごとに、上流側噴射弁8aの噴射比率Rupperを予め登録している。前記噴射比率決定部102は、検知されたエンジン回転数NEおよびスロットル開度 $\theta_{TH}$ に対応した噴射比率Rupperを、前記噴射比率マップ上で4点補間により求める。

#### 【0018】

図2へ戻り、補正係数算出部103は、吸気負圧PB、吸気温度TAおよび冷却水

温度TW等のプロセス値に基づいて、吸気負圧補正係数Kpb、吸気温度補正係数Ktaおよび冷却水温度補正係数Ktw等を算出し、さらに、これら全ての補正係数を統合して総補正係数Ktotalを算出する。

#### 【0019】

噴射量補正部104は加速増量補正部1041を含み、加速時に下流側噴射弁8bの噴射量を加速増量補正する。噴射量決定部105において、上流側噴射量決定部1051は、前記噴射比率Rupperおよび総噴射量Qtotalに基づいて、上流側噴射弁8aの噴射量Qupperを決定する。下流側噴射量決定部1052は、前記上流側噴射量Qupperおよび総噴射量Qtotalに基づいて、下流側噴射弁8bの噴射量Qlowerを決定する。

#### 【0020】

次いで、上記した燃料噴射制御部10の動作を、図4のフローチャートを参照して詳細に説明する。この処理は、所定ステージにおけるクランクパルスによる割り込みで実行される。

#### 【0021】

ステップS1ではエンジン回転数NEが読み込まれ、ステップS2ではスロットル開度 $\theta_{TH}$ が読み込まれる。ステップS3では、スロットル開度 $\theta_{TH}$ の時間変化率 $\Delta\theta_{TH}$ が、前記ステップS2で検出されたスロットル開度 $\theta_{TH}$ の前回値と今回値との差分に基づいて算出される。ステップS4では、吸気負圧PBが読み込まれる。ステップS5では、スロットル開度 $\theta_{TH}$ の時間変化率 $\Delta\theta_{TH}$ が基準変化率 $\Delta\theta_{THref}$ と比較される。

#### 【0022】

変化率 $\Delta\theta_{TH}$ が基準変化率 $\Delta\theta_{THref}$ 未満であれば、スロットル操作が緩やかであってエンジンが定常状態と判断されるのでステップS7へ進む。ステップS7では、総噴射量決定部101によりPBマップが選択される。図5は、PBマップの一例を示した図であり、本実施形態では、エンジン回転数NEとして15点(Cne00~Cne14)、吸気負圧PBとして10点(Cpb0~Cpb9)を定め、各エンジン回転数NEと吸気負圧PBとの組み合わせごとに総噴射量Qtotalを予め登録している。

#### 【0023】

これに対して、前記変化率 $\Delta \theta_{TH}$ が基準変化率 $\Delta \theta_{THref}$ 以上であれば、エンジンが過渡状態と判断されるのでステップS6へ進む。ステップS6では、総噴射量決定部101によりTHマップが選択される。図6は、THマップの一例を示した図であり、本実施形態では、エンジン回転数NEとして15点（Cne00～Cne14）、スロットル開度 $\theta_{TH}$ として10点（Cth0～Cth9）を定め、各エンジン回転数NEとスロットル開度 $\theta_{TH}$ との組み合わせごとに総噴射量 $Q_{total}$ を予め登録している。

#### 【0024】

ステップS8では、前記選択されたマップに応じて、エンジン回転数NEと吸気負圧PBとに基づいてPBマップ106が検索され、あるいはエンジン回転数NEとスロットル開度 $\theta_{TH}$ とに基づいてTHマップ107が検索され、総噴射量 $Q_{total}$ が算出される。総噴射量決定部101は、検知されたエンジン回転数NEおよびスロットル開度 $\theta_{TH}$ （または、吸気負圧PB）に対応した噴射比率 $R_{upper}$ を、前記各マップ上で4点補間により求める。

#### 【0025】

ステップS9では、前記噴射比率決定部102において、前記エンジン回転数NEおよびスロットル開度 $\theta_{TH}$ に基づいて噴射比率テーブルが参照され、上流側噴射弁8aの噴射比率 $R_{upper}$ が決定される。

#### 【0026】

ステップS10では、下流側噴射弁の噴射量 $Q_{lower}$ が、前記総噴射量 $Q_{total}$ と、下流側噴射率（ $1 - R_{upper}$ ）と、前記補正係数算出部103により算出された総補正係数 $K_{total}$ との積に、更に前記加速増量補正部1041で算出された所定の加速増量値 $T_{acc}$ や無効噴射時間 $T_{iVB}$ を加算して算出される。前記加速補正量 $T_{acc}$ は、例えばスロットル開度 $\theta_{TH}$ の変化率や吸気負圧PBの関数として算出される。無効噴射時間 $T_{iVB}$ は開弁時間のうち燃料の完全な噴射を伴わない時間であり、燃料噴射弁の形式や構造により決定される。

#### 【0027】

ステップS11では、上流側噴射弁の噴射量 $Q_{upper}$ が、前記総噴射量 $Q_{total}$ と、上流側噴射率 $R_{upper}$ と、前記補正係数算出部103により算出された総補正係

数 $K_{total}$ との積に、更に無効噴射時間 $T_{iVB}$ を加算して算出される。ステップS12では、前記上流側噴射量 $Q_{upper}$ および下流側噴射量 $Q_{lower}$ に応じた駆動信号が、前記上流側燃料噴射弁8aおよび下流側燃料噴射弁8bへ供給される。各燃料噴射弁8a、8bは、前記上流側噴射量 $Q_{upper}$ および下流側噴射量 $Q_{lower}$ に相当する時間だけ開弁して燃料を噴射する。

### 【0028】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、加速増量補正により増量された燃料が全て下流側燃料噴射弁から噴射されるので、加速増量補正分の燃料噴射に応答遅れが生じない。したがって、加速増量補正の応答性を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態である燃料噴射装置の全体構成図である。

【図2】 燃料噴射制御部10の機能ブロック図である。

【図3】 噴射率テーブルの一例を示した図である。

【図4】 燃料噴射の制御手順を示したフローチャートである。

【図5】 PBマップの一例を示した図である。

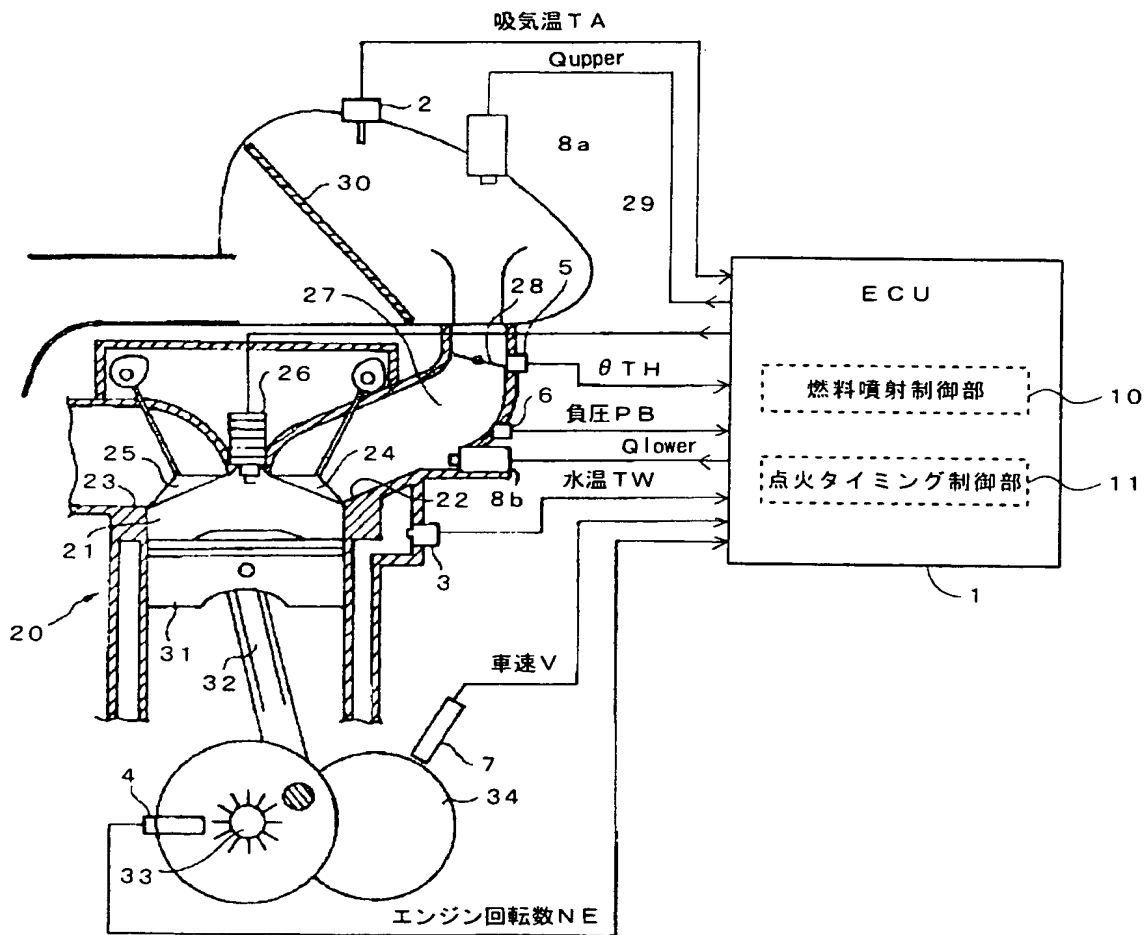
【図6】 THマップの一例を示した図である。

【図7】 2つの燃料噴射弁が配置された従来の内燃機関の断面図である。

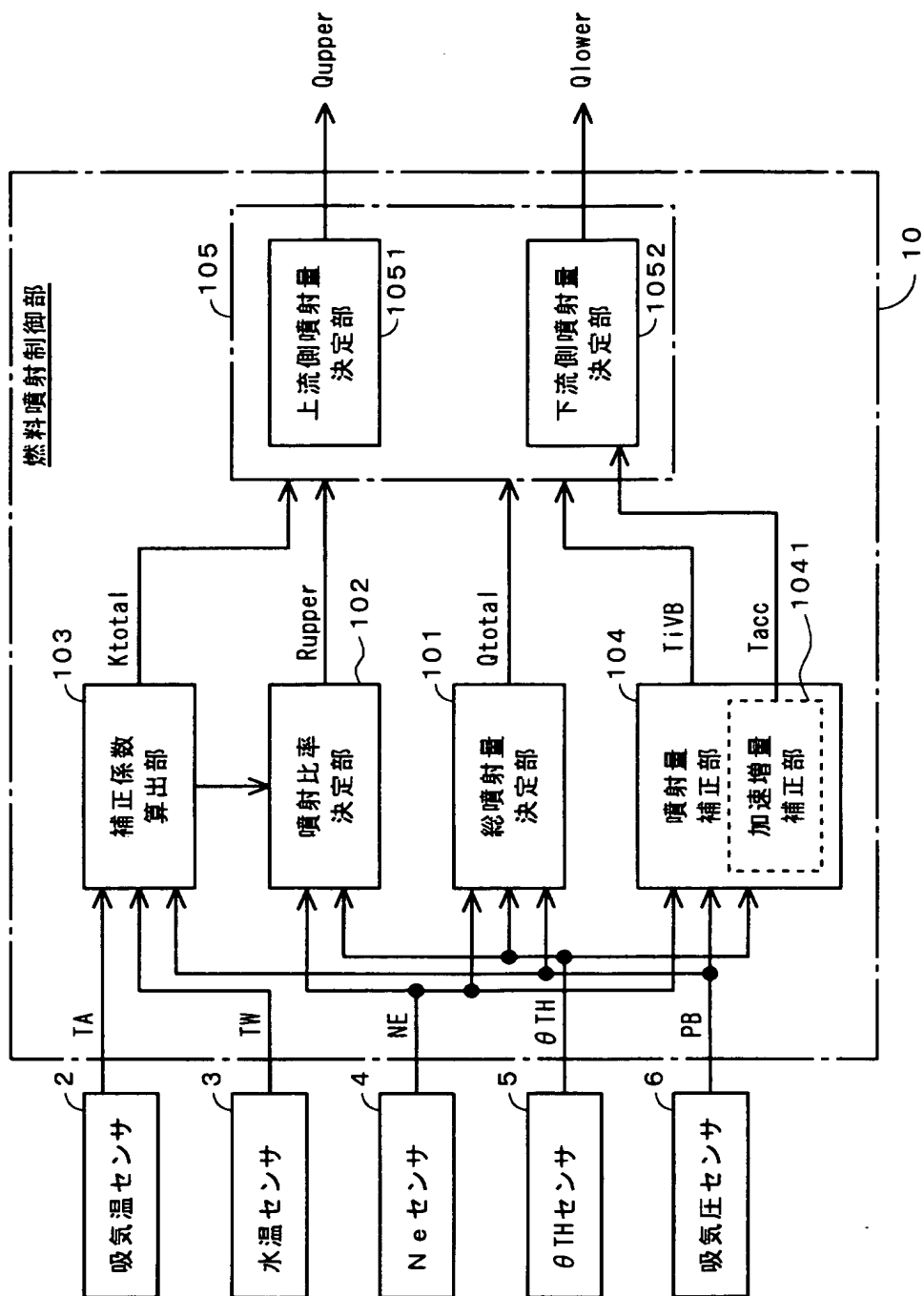
【符号の説明】 1…ECU、2…吸気温度(TA)センサ、3…水温(TW)センサ、4…エンジン回転数(NE)センサ、5…スロットル開度( $\theta_{TH}$ )センサ、6…吸気圧(PB)センサ、8a…上流側噴射弁、8b…下流側噴射弁、10…燃料噴射制御部、20…エンジン、21…燃焼室、22…吸気ポート、23…排気ポート、24…吸気弁、25…排気弁、26…点火プラグ、27…吸気通路、28…スロットル弁、29…エアクリーナ、30…エアフィルタ、31…ピストン、32…コンロッド、33…クランク軸、34…回転体、101…総噴射量決定部、102…噴射比率決定部、103…補正係数算出部、104…噴射量補正部、1041…加速増量補正部、105…噴射量決定部、1051…上流側噴射量決定部、1052…下流側噴射量決定部、106…PBマップ、107…THマップ

【書類名】 図面

【図 1】



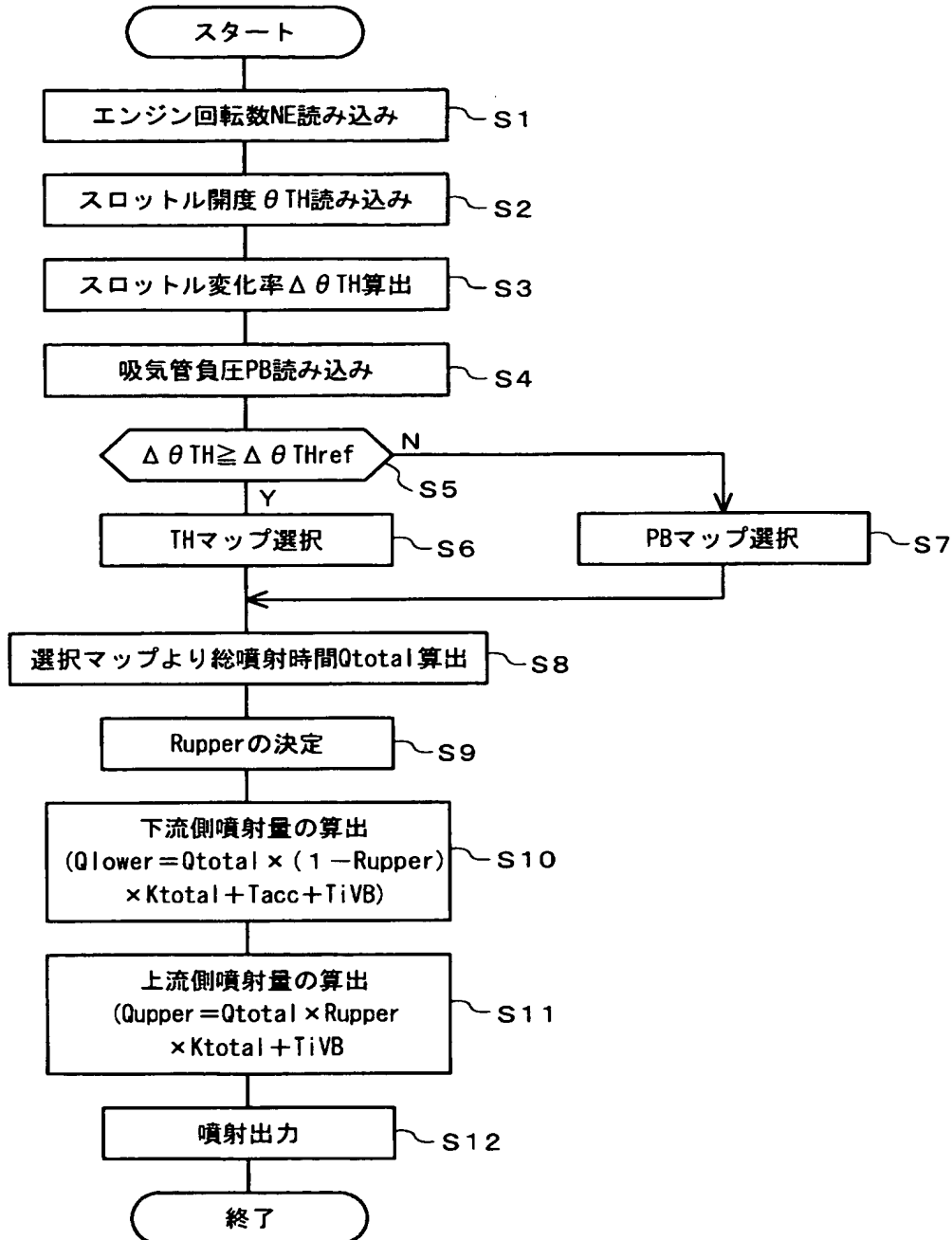
【図 2】



【図 3】

	Cne00	Cne01		Cnei		Cne14
Cth0	Rupper (0, 0)	Rupper (1, 0)		Rupper (i, 0)		Rupper (14, 0)
Cth1	:	:		:		:
Cth2	:	:		:		:
:	:	:		:		:
Cthj	Rupper (0, j)	Rupper (1, j)		Rupper (i, j)		Rupper (14, j)
:	:	:		:		:
Cth7	:	:		:		:
Cth8	:	:		:		:
Cth9	Rupper (0, 9)	Rupper (1, 9)		Rupper (i, 9)		Rupper (14, 9)

【図 4】





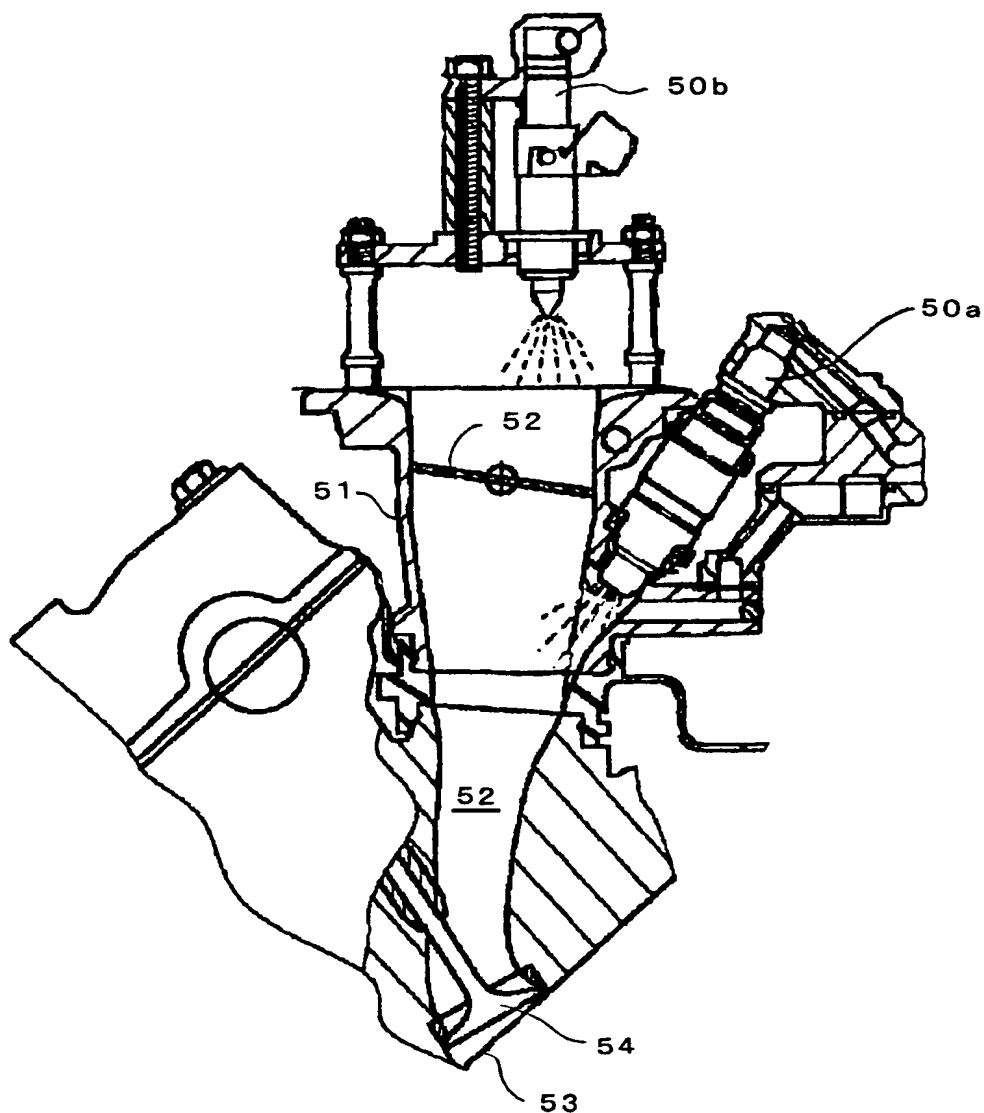
【図 5】

	Cne00	Cne01		Cnei		Cne14
Cpb0	Qtotal (0, 0)	Qtotal (1, 0)		Qtotal (i, 0)		Qtotal (14, 0)
Cpb1	:	:		:		:
Cpb2	:	:		:		:
:	:	:		:		:
Cpbj	Qtotal (0, j)	Qtotal (1, j)		Qtotal (i, j)		Qtotal (14, j)
:	:	:		:		:
Cpb7	:	:		:		:
Cpb8	:	:		:		:
Cpb9	Qtotal (0, 9)	Qtotal (1, 9)		Qtotal (i, 9)		Qtotal (14, 9)

【図 6】

	Cne00	Cne01		Cnei		Cne14
Cth0	Qtotal (0, 0)	Qtotal (1, 0)		Qtotal (i, 0)		Qtotal (14, 0)
Cth1	:	:		:		:
Cth2	:	:		:		:
:	:	:		:		:
Cthj	Qtotal (0, j)	Qtotal (1, j)		Qtotal (i, j)		Qtotal (14, j)
:	:	:		:		:
Cth7	:	:		:		:
Cth8	:	:		:		:
Cth9	Qtotal (0, 9)	Qtotal (1, 9)		Qtotal (i, 9)		Qtotal (14, 9)

【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スロットル弁の上流側と下流側のそれぞれに燃料噴射弁が配置される内燃機関において、加速増量補正の応答性を向上させる。

【解決手段】 総噴射量決定部 1 0 1 は、上流側および下流側の各燃料噴射弁 8 a, 8 b から噴射する燃料の総量 $Q_{total}$ を決定する。噴射比率決定部 1 0 2 は、上流側噴射弁 8 a の噴射比率 $R_{upper}$ を求める。補正係数算出部 1 0 3 は総補正係数 $K_{total}$ を算出する。噴射量補正部 1 0 4 は加速増量補正部 1 0 4 1 を含み、加速時に下流側噴射弁 8 b の噴射量のみを加速増量補正する。噴射量決定部 1 0 5 は、噴射比率 $R_{upper}$ および総噴射量 $Q_{total}$ に基づいて上流側噴射弁 8 a の噴射量 $Q_{upper}$ を決定すると共に、上流側噴射量 $Q_{upper}$ および総噴射量 $Q_{total}$ に基づいて下流側噴射弁 8 b の噴射量 $Q_{lower}$ を決定する。

【選択図】 図 2